

Europäisches Patentamt
Eur pea nt Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 780 275 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.1997 Patentblatt 1997/26

(51) Int. Cl.⁶: B60T 8/00

(21) Anmeldenummer: 96114989.5

(22) Anmeldetag: 19.09.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT NL SE

(30) Priorität: 23.12.1995 DE 19548564

(71) Anmelder:
• ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)
• MAN NUTZFAHRZEUGE AG
80995 München (DE)

(72) Erfinder:
• Schramm, Herbert
71229 Leonberg (DE)
• Ziegler, Andreas
71287 Weissach (DE)
• Kozel, Peter
85235 Odelzhausen (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Antriebsschlupfregelung

(57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Antriebsschlupfregelung vorgeschlagen, bei welchem bei Durchdrehneigung wenigstens eines Antriebsrades (24,26) wenigstens das Drehmoment einer Antriebseinheit (54) des Fahrzeugs im Sinne einer Reduzierung der Durchdrehneigung beeinflusst wird, wobei die Durchdrehneigung (λ_{ist}) bei Überschreiten eines vorgegebenen Sollwertes (λ_{soll}) durch den Schlupf wenigstens eines der Antriebsräder (24,26) erkannt wird und wobei dieser Sollwert (λ_{soll}) abhängig von wenigstens einer Betriebsgröße (FP, N_{mot}, Q_{soll}) veränderbar ist. Dabei hängt diese wenigstens eine Betriebsgröße mit der vom Fahrer gewünschten Antriebsleistung zusammen und der Sollschlupf (λ_{soll}) wird zur Verbesserung der Traktion im Bereich höherer Leistungsanforderungen erhöht.

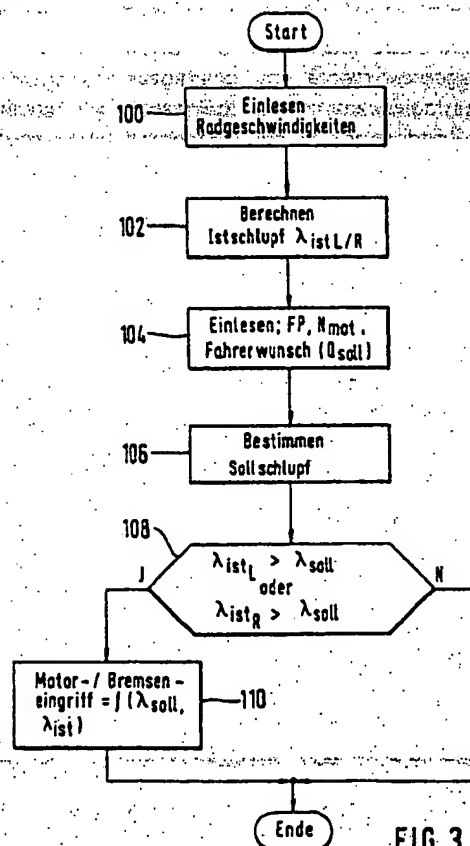


FIG. 3

EP 0 780 275 A2

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Antriebsschlupfregelung gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Bei Beschleunigungsvorgängen auf Straßen mit niederem Reibwert gibt der Fahrer oft zu viel Gas, so daß die Antriebsräder durchdrehen. In diesen Fällen regelt die Antriebsschlupfregelung (ASR) einen im Steuergerät berechneten Antriebsschlupf ein. Dieser Schlupf bestimmt die Traktion sowie die Stabilität (Spurtreue) des Fahrzeugs.

Für viele Straßenoberflächen gilt, daß eine hohe Traktion auch einen großen, eine gute Fahrzeugstabilität aber einen kleinen Sollschlupf erfordert. Die Bildung des Sollschlupfes ist somit ein Kompromiß zwischen maximal erreichbarer Traktion und noch akzeptierbarer Stabilität.

Um diese Situation zu verbessern, wird der Sollschlupf automatisch an die Fahrzeuggeschwindigkeit und an "Kurvenfahrt" adaptiert. Bei Geradeausfahrt berechnet sich der Sollschlupf meist als Addition eines geschwindigkeitsunabhängigen und eines geschwindigkeitsabhängigen Wertes. Im Normalfall werden diese Werte im Fahrversuch so ausgelegt, daß der relative Sollschlupf (Sollschlupf bezogen auf die Fahrzeuggeschwindigkeit) der Antriebsräder mit zunehmender Geschwindigkeit abnimmt, so daß bei höheren Geschwindigkeiten eine bessere Fahrzeugstabilität erreicht wird. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten ist der relative Sollschlupf groß, er gibt somit in vielen Fällen eine größere Traktion.

Eine derartige Vorgehensweise ist beispielsweise aus der EP-A 166 178 bekannt.

Um auch bei niederen Geschwindigkeiten die Spurtreue des Fahrzeugs während einer Kurvenfahrt zu garantieren, wird in der Regel der Sollschlupf in Abhängigkeit der Geschwindigkeit und eines aus den Radgeschwindigkeiten geschätzten Kurvenradius verkleinert. Diese Vorgehensweise ist beispielsweise aus der DE-A 1 36 12 170 bekannt.

Die Art der Sollschlupfberechnung führt bei schneller oder langsamer Bergfahrt in manchen Fällen zu einer Verkleinerung des Motormoments durch die Antriebsschlupfregelung, so daß das Fahrzeug infolge des nicht mehr ausreichenden Motormoments langsamer wird. Schließlich kann in Extremfällen das Fahrzeug sogar zum Stehen kommen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, diese unbefriedigende Situation zu vermeiden und eine Bestimmung des Sollschlupfes anzugeben, bei denen die Traktion in den Fällen vergrößert wird, in denen der Fahrer Traktion fordert, zum Beispiel bei einer Bergfahrt und /oder loser Fahrbahnoberfläche.

Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche erreicht.

Aus der EP-B1 389 497 (US-Patent 5 313 391) ist

ein Antriebsschlupfregelsystem bekannt, bei welchem der Sollschlupf abhängig von der Fahrzeugbeschleunigung berechnet wird, um eine Verbesserung der Traktion zu erzielen. Ferner wird der Sollschlupf abhängig von der quadratischen Fahrgeschwindigkeit korrigiert, um Reifentoleranzen auszugleichen, und der Fahrereinfluß auf die Schlupfschwellenbildung und damit auf die Abstimmung von Traktion und Stabilität berücksichtigt. Letzteres erfolgt dadurch, das Fahrzeugbeschleunigung und quadratische Fahrzeuggeschwindigkeit mit der Fahrpedalstellung beziehungsweise der Drosselklappenstellung gewichtet werden. Allerdings verliert bei kleiner werdender Beschleunigung und sinkender Fahrzeuggeschwindigkeit der Fahrereinfluß an Wirkung.

Vorteile der Erfindung

Es wird sichergestellt, daß auch bei extremen Situationen bei Bergfahrt und eingreifender Antriebsschlupfregelung das Motormoment nicht soweit reduziert wird, daß das Fahrzeug wesentlich langsamer wird und schließlich zum Stehen kommen kann.

Dabei ist besonders vorteilhaft, daß in Bereichen, in denen vom Motor ein hohes Drehmoment abverlangt wird, der Sollschlupf vergrößert und somit der Traktion der Vorzug gegeben wird, während in anderen Bereichen der Sollschlupf zugunsten der Stabilität des Fahrzeugs verändert wird.

Ein besonderer Vorteil ergibt sich durch die Veränderung des Sollschlupfes abhängig von der Fahrpedalstellung, wobei der Sollschlupf ab einem vorgegebenen Fahrpedalstellungswert sich bis zu einem zweiten vorgegebenen Wert erhöht, außerhalb dieses Bereiches im wesentlichen konstant bleibt.

Vorteilhaft ist ferner die Abhängigkeit des Sollschlupfes von der Motordrehzahl. Insbesondere wird der Sollschlupf in Drehzahlbereichen mit abfallender Momentenkennlinie verringert und so die Stabilität in Vordergrund geschoben.

Vorteilhaft ist ferner eine Anpassung des Sollschlupfes an den zur Steuerung eines Dieselmotors verwendeten Fahrerwunsch, das heißt an die Sollkraftstoffmenge. Diese wird in einem elektronischen Dieselsteuergerät abhängig von Fahrpedalstellung und Motordrehzahl aus einem vorgegebenen Kennfeld ausgelesen. Die Abhängigkeit des Schlupfes vom Fahrerwunsch entspricht qualitativ der Abhängigkeit des Schlupfes von der Fahrpedalstellung.

In besonders vorteilhafter Weise wird dieses Signal vom elektronischen Dieselsteuergerät über ein Kommunikationssystem (zum Beispiel CAN) dem Steuergerät zur Antriebsschlupfregelung zugeführt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird anhand den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In Figur 1 ist ein Übersichtsblockschaltbild einer Antriebsschlupfregelung mit Blick auf die erfindungsgemäße Lösung dargestellt. Figur 2 zeigt beispielhaft eine als geeignet erkannten Abhängigkeit der Schlupferhöhung vom Fahrerwunsch. Figur 3 schließlich zeigt ein Flußdiagramm, welches die Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung als Programm eines Mikrocomputers skizziert.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt anhand eines Übersichtsblockschaltbildes ein Beispiel einer Antriebsschlupfregelung mit Blick auf die erfindungsgemäße Lösung. Im Rahmen dieses Beispiels ist vorgesehen, bei Überschreiten der vorgegebenen Sollschlupfschwelle durch wenigstens eines oder durch beide Antriebsräder zumindest das Antriebsmoment des Motors des Fahrzeugs im Sinne einer Reduzierung des Antriebsschlupfes zu beeinflussen. Zur Durchführung der Antriebsschlupfregelung, zur Bestimmung der Schlupfwerte der Antriebsräder sowie zur Beeinflussung des Motormoments bei unzulässigem Antriebsschlupf an einem oder an beiden Antriebsrädern einer Achse sind aus dem Stand der Technik verschiedene Vorgehensweisen bekannt. Im Rahmen eines bevorzugten Ausführungsbeispiels wird der in Figur 1 dargestellte Weg gewählt.

Der Steuereinheit 10 werden über Eingangsleitungen 12, 14, 16 und 18 von entsprechenden Meßeinrichtungen 20, 22, 24 und 26 die Geschwindigkeiten der Räder (Vradvl, Vradhl, Vradvr, Vradhr) eines zweiachsigen Fahrzeugs zugeführt. Dabei sei davon ausgegangen, daß es sich bei dem Fahrzeug um ein heckgetriebenes Fahrzeug handelt. Die Eingangsleitungen 12 und 14, über die von den Meßeinrichtungen 20 und 22 die Radgeschwindigkeiten Vradvl und Vradvr der nicht angetriebenen Fahrzeugräder zugeführt werden, werden im Antriebsschlupfregler auf einen Referenzwertbildner 28 geführt. Von dem Referenzwertbildner führt eine Leitung 30 zu einem ersten Vergleichler 32, eine Leitung 34 zum zweiten Vergleichler 36. Dem Vergleichler 32 wird die Eingangsleitung 16, welche die Radgeschwindigkeit des ersten angetriebenen Rades Vradhl übermitteln, zugeführt. Dem Vergleichler 36 wird die Eingangsleitung 18, die die Radgeschwindigkeit des zweiten angetriebenen Rades Vradhr übermitteln, zugeführt. Die Ausgangsleitung 38 des Vergleichers 32 führt auf einen weiteren Vergleichler 40, dessen Ausgangsleitung 42 auf den eigentlichen Antriebsschlupfregler 44 führt. Die Ausgangsleitung 46 des Vergleichers 36 führt auf einen Vergleichler 48, dessen Ausgangsleitung 50 auf den Antriebsschlupfregler 44 führt. Dessen Ausgangsleitung 52, die gleichzeitig Ausgangsleitung der Steuereinheit 10 ist, führt zur Beeinflussung des Motormoments auf den Fahrzeug-

motor 54 bzw. auf das Motormoment der Antriebseinheit beeinflussende Steuereinheit, beispielsweise eine elektronische Dieselregelung (EDC). Der Steuereinheit 10 wird ferner eine Eingangsleitung 54 von einer Meßeinrichtung 56 zur Erfassung des Fahrpedalstellung sowie in einer vorteilhaften Ergänzung eine Eingangsleitung 58 von einer Meßeinrichtung 60 zur Erfassung der Motordrehzahl zugeführt. Diese Eingangsleitungen führen auf einen Sollwertbildner 62, dessen erste Ausgangsleitung 64 auf den Vergleichler 40, dessen zweite Ausgangsleitung 66 auf den Vergleichler 48 führt. Alternativ zu den Eingangsleitungen 54 und 58 ist die Steuereinheit 10 über ein Kommunikationssystem 68 (zum Beispiel CAN) mit der anderen Steuereinheiten, insbesondere der Motorsteuereinheit verbunden. Über dieses Kommunikationssystem werden Betriebsgrößen dem Sollwertbildner 62 zugeführt.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel bildet der Referenzwertbildner 28 aus den zugeführten Radgeschwindigkeiten der nicht angetriebenen Räder eine Referenzgeschwindigkeit VFZG für die Antriebsschlupfregelung durch Mittelwertbildung der beiden Radgeschwindigkeitssignalwerte. In den Vergleichern 32 und 36 wird zur Ermittlung des Antriebsschlupfes an den Antriebsrädern des Fahrzeugs die jeweilige Radgeschwindigkeit des Antriebsrads mit der ermittelten Referenzgeschwindigkeit verglichen. Im Sollwertbildner 62 wird der Sollantriebsschlupf ermittelt. Neben anderen, den Sollschlupf beeinflussenden Größen ermittelt der Sollwertbildner 62 auf der Basis der zugeführten Größen ausgehend von einem vorgegebenen Festwert den Sollschlupf der Antriebsschlupfregelung, der an die Vergleichler 40 und 48 abgegeben wird. Erfindungsgemäß wird dieser Sollschlupf nach Maßgabe der Fahrpedalstellung, der Motordrehzahl oder des aus Fahrpedalstellung und Motordrehzahl gebildeten Fahrerwunsches angepaßt. In den Vergleichern 40 und 48 wird der Soll mit dem jeweiligen Istwert verglichen und ein Ausgangssignal erzeugt, wenn der Istwert den Sollwert unzulässig, d.h. um einen gewissen Toleranzwert, überschreitet. Der Antriebsschlupfregler 44 empfängt dieses Signal und bildet nach Maßgabe einer vorgegebenen Regelstrategie, zum Beispiel PID, ein Ausgangssignal zur Reduzierung des Motormoments, so daß der Istschlupf sich dem Sollschlupf annähert. Dabei kann vorgesehen sein, daß der Antriebsschlupfregler bei Vorliegen von unzulässigem Antriebsschlupf an einem Antriebsrad bereits in das Motormoment eingreift oder erst dann eingreift, wenn beide Vergleichler 40 und 48 ein Ausgangssignal erzeugen. Die Momentenreduzierung erfolgt dann in vorteilhafter Weise nach Maßgabe der größeren Abweichung, in vorteilhaften Ausführungsbeispielen oder in speziellen Betriebsituationen wird die Motormomentenbeeinflussung auch nach Maßgabe der jeweils kleineren Abweichung durchgeführt.

Neben der Beeinflussung des Antriebsmoments im Antriebsschlupfall ist vorgesehen, daß bei Durchdrehung eines Antriebsrades die diesem Antriebsrades

zugehörige Bremse aktiviert wird. Dies ist aus Übersichtlichkeitsgründen in Figur 1 nicht dargestellt.

Zur Beeinflussung des Motormoments ist eine elektronische Motorsteuereinheit vorgesehen. Bei Anwendung für Nutzkraftfahrzeuge ist diese Steuereinheit eine elektronische Dieselregelung. Im Rahmen dieser Regelung ist ein Kennfeld vorgesehen, welches aus Fahrpedalstellung und Motordrehzahl den Fahrerwunsch, das heißt das Sollmoment beziehungsweise die Sollkraftstoffmenge für den Antriebsmotor ermittelt. In modernen Steuersystemen sind die einzelnen Steuereinheiten über ein Kommunikationssystem, zum Beispiel CAN, miteinander verbunden, über das Informationen und Daten ausgetauscht werden. Der Fahrerwunsch kann somit von der elektronischen Dieselregelung zur Antriebsschlupfregelung übermittelt werden und dort geeignet ausgewertet werden.

Befindet sich ein beladenes Fahrzeug auf einer Fahrbahn mit höherem Reibwert (trockene Straße, aufgeraute Schneeoberfläche, Baustellen, nicht asphaltierte Straßen, u.s.w.) betätigt ein Fahrer das Fahrpedal naturgemäß mehr, während er bei Fahrbahnen mit niedrigem Reibwert (Eis, festgefahrener Schnee) und bei leerem Fahrzeug das Fahrpedal weniger betätigt. Im ersten Fall erwartet der Fahrer eine hohe Traktion, im zweiten Fall eine gute Fahrzeugstabilität. Daher ist die Anpassung des Sollsclupfwertes abhängig von der Fahrpedalstellung derart zu wählen, daß je größer die Fahrpedalstellung desto größer der Sollsclupf ist.

Zur Minderung der Gefahr des Stehenbleibens am Berg ist es notwendig, im Motordrehzahlbereich mit hohem Drehmoment den Sollsclupf zu vergrößern und damit mehr die Traktion als die Stabilität zu bewichten. Im oberen Drehzahlbereich, wo im allgemeinen eine abfallende Momentenkennlinie auftritt, und in dem normalerweise der nächst höhere Gang gewählt wird, wird die Bewichtung Traktion zu Stabilität mehr zugunsten der Stabilität verändert. Dies bedeutet, daß zunächst mit zunehmender Motordrehzahl der Sollsclupf ansteigt, wobei er im Bereich höherer Drehzahlen bei abfallender Momentenkennlinie wieder abnimmt.

Eine Kombination der beiden Größen Fahrpedalstellung und Motordrehzahl stellt der oben erwähnte Fahrerwunsch dar. Wird zur Adaption des Sollsclupfes diese Größe verwendet, so hat sich in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel die in Figur 2 dargestellte Abhängigkeit als geeignet erwiesen.

In Figur 2 ist senkrecht die Erhöhung des Sollsclupfes über dem Fahrerwunsch aufgetragen. Ein entsprechendes Bild ergibt sich bei Darstellung der relativen Schlupferhöhung bezogen auf die Fahrzeuggeschwindigkeit über dem Fahrerwunsch. Der Fahrerwunsch verändert sich von 0% (losgelassenes Fahrpedal) bis 100% (Fahrpedal durchgetreten). Es hat sich gezeigt, daß eine im wesentlichen lineare Schlupferhöhung in einem mittleren Fahrerwunschbereich geeignet ist. Unterhalb eines Fahrerwunsches FW0 wird gegenüber dem vorliegenden Festwert keine Sollsclupferhöhung vorgenommen. Oberhalb dieses Fahrer-

wunschwertes erfolgt eine sprungförmige Anhebung des Sollsclupfes, welche anschließend im wesentlichen mit dem Fahrerwunsch linear ansteigt, bis beim Fahrerwunsch FW1 der Maximalwert der Sollsclupfveränderung erreicht ist. Ab diesem Wert bis zum vollständig betätigten Gaspedal bleibt die Sollsclupferhöhung im wesentlichen unverändert.

Dies hat in vorteilhafter Weise zur Folge, daß bei mittleren Fahrerwunsch der Sollsclupf mit zunehmendem Fahrerwunsch ansteigt, so daß der Eingriff in das Motormoment später erfolgt und somit mit zunehmendem Fahrerwunsch die Traktion des Fahrzeugs verbessert wird, während zu kleineren Fahrerwunschwerten hin durch den vergleichsweise frühen Motoreingriff die Fahrzeugstabilität verbessert wird.

Wird zur Anpassung des Sollsclupfes die Fahrpedalstellung verwendet, so ergibt sich in vorteilhafter Weise ein zu Figur 2 vergleichbares Verhalten, während bei Heranziehen der Motordrehzahl ab einer Maximaldrehzahl, der im wesentlichen das Drehmomentenmaximum der Momentenkennlinie entspricht, der Erhöhungswert wieder zu kleineren Werten hin abfällt.

Neben einem linearen Verhalten der Schlupferhöhung über den Fahrerwunsch, Fahrpedalstellung oder Motordrehzahl sind in anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen andere Funktionen, beispielsweise exponentielle oder parabelförmige Funktionsverläufe, denkbar.

In Figur 3 ist ein Flußdiagramm dargestellt, welches die Realisierung der Antriebsschlupfregelung im Rahmen eines Rechnerprogramms skizziert.

Nach Start des Programms zur vorgegebenen Zeitpunkten wird im ersten Schritt 100 die Radgeschwindigkeiten der angetriebenen und der nicht angetriebenen Räder eingelesen und die Referenzgeschwindigkeit ermittelt. Daraufhin wird im Schritt 102 durch Vergleich der Radgeschwindigkeiten der Antriebsräder mit der Referenzgeschwindigkeit die Istsclupfwerte λ_{istL} und λ_{istR} berechnet. Im darauffolgenden Schritt 104 werden Werte für die Fahrpedalstellung, Motordrehzahl und/oder über einen CAN-Bus der Fahrerwunsch (Sollmoment, Sollkraftstoffmenge) eingelesen. Daraufhin wird im Schritt 106 der Sollsclupfwert λ_{soll} bestimmt. Dies erfolgt nach Maßgabe eines Festwertes, gegebenenfalls weiterer Betriebsgrößen und der wie in Figur 2 bzw. wie vorstehend beschrieben dargestellten Sollsclupferhöhung abhängig von Fahrerwunsch, Fahrpedalstellung und/oder Motordrehzahl. Auf den Schritt 106 folgt der Abtrageschritt 108, in dem die Schlupfstwerte mit dem Sollsclupf verglichen werden. Ist in bevorzugten Ausführungsbeispiel entweder der Istsclupf des linken oder der des rechten Rades größer als der vorgegebene Sollsclupf, so wird gemäß Schritt 110 abhängig von der Abweichung zwischen Soll- und Istwert das Motormoment reduziert und gegebenenfalls die zugehörige Radbremse aktiviert. In einem anderen Ausführungsbeispiel erfolgt der Motoreingriff nur dann, wenn an beiden Antriebsrädern Antriebssclupf auftritt, während der Bremseneingriff

erfolgt, wenn an nur einem Antriebsrad ein überhöhter Antriebsschlupf erkannt wurde. Nach Schritt 110 beziehungsweise im Falle einer negativen Antwort im Schritt 108 wird der Programmteil beendet und zu gegebener Zeit wiederholt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Antriebsschlupfregelung, bei welchem bei Durchdrehneigung wenigstens eines Antriebsrades wenigstens das Drehmoment einer Antriebseinheit des Fahrzeugs im Sinne einer Reduzierung der Durchdrehneigung beeinflusst wird, wobei die Durchdrehneigung bei Überschreiten eines vorgegebenen Sollwertes durch den Schlupf wenigstens eines der Antriebsräder erkannt wird und wobei dieser Sollwert abhängig von wenigstens einer Betriebsgröße veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Betriebsgröße mit der vom Fahrer geforderten Antriebsleistung zusammenhängt und der Sollschlupf zur Verbesserung der Traktion im Bereich höherer Leistungsanforderungen erhöht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollschlupf zur Verbesserung der Stabilität im Bereich niedrigerer Leistungsanforderungen gegenüber dem erhöhten Schlupf erniedrigt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Betriebsgröße die Fahrpedalstellung, die Drehzahl der Antriebseinheit und/oder der aus Fahrpedalstellung und Motordrehzahl gebildete Fahrerwunsch (Sollmoment, Sollkraftstoffmenge) ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem mittleren Fahrerwunschbereich der Sollwert im wesentlichen linear mit dem Fahrerwunsch ansteigt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Fahrerwunschbereich keine fahrerwunschabhängige Veränderung des Sollschlupfes erfolgt und ab einem bestimmten Fahrerwunschwert eine sprunghafte Erhöhung des Sollwertes durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in höheren Fahrerwunschbereichen bis zu maximalen Fahrerwunsch der Sollschlupfwert in wesentlichen unverändert bleibt.
7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwert mit steigender Motordrehzahl

zunächst ansteigt, im höheren Drehzahlbereich, bei abfallender Momentenkennlinie der Antriebseinheit der Sollschlupf mit steigender Motordrehzahl abfällt.

8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwert abhängig von der Fahrpedalstellung ansteigt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrerwunschwert über ein Kommunikationssystem von einer elektronischen Dieselregelung übermittelt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollschlupfwert derart bemessen ist, daß bei beladendem Fahrzeug auf höherem Reibwert die Traktion des Fahrzeugs, bei leerem Fahrzeug auf niedrigem Reibwert die Stabilität des Fahrzeugs im Vordergrund steht.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Motordrehzahlbereich mit hohem Drehmoment der Sollschlupf derart bemessen ist, daß die Traktion des Fahrzeugs verbessert, im oberen Drehzahlbereich die Stabilität des Fahrzeugs verbessert ist.
12. Vorrichtung zur Antriebsregelung, mit einer Steuereinheit, die bei Durchdrehneigung wenigstens eines Antriebsrades wenigstens das Drehmoment einer Antriebseinheit des Fahrzeugs im Sinne einer Reduzierung der Durchdrehneigung beeinflusst, wobei die Steuereinheit die Durchdrehneigung bei Überschreiten eines vorgegebenen Sollwertes durch den Schlupf wenigstens eines der Antriebsräder erkennt und diesen Sollwert abhängig von wenigstens einer Betriebsgröße verändert, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Betriebsgröße mit der vom Fahrer gewünschten Antriebsleistung zusammenhängt und die Steuereinheit Mittel umfaßt, die den Sollschlupf zur Verbesserung der Traktion im Bereich höherer Leistungsanforderungen erhöhen.

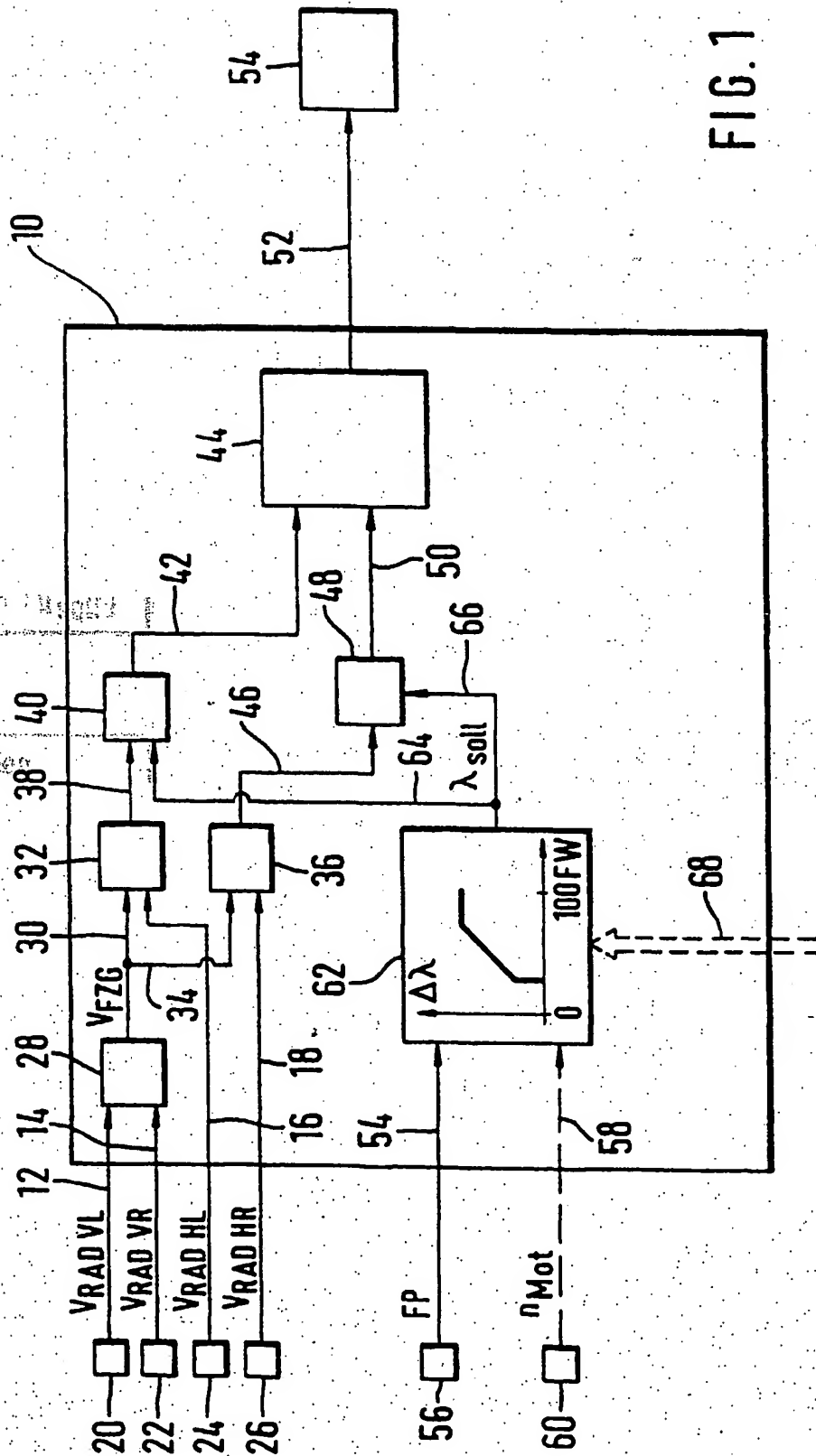


Fig. 1

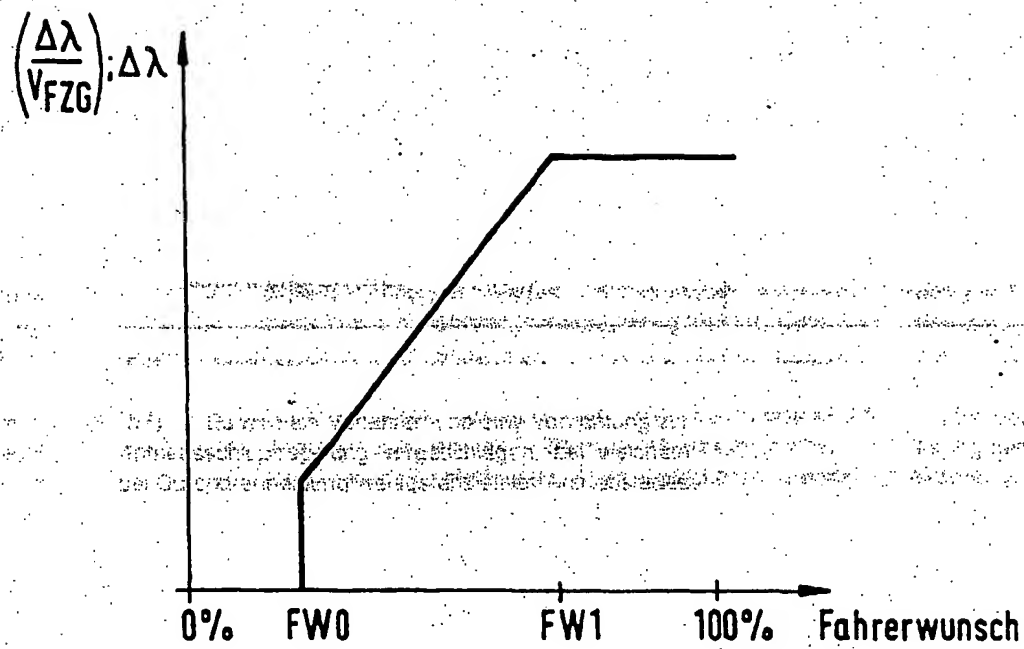


FIG. 2

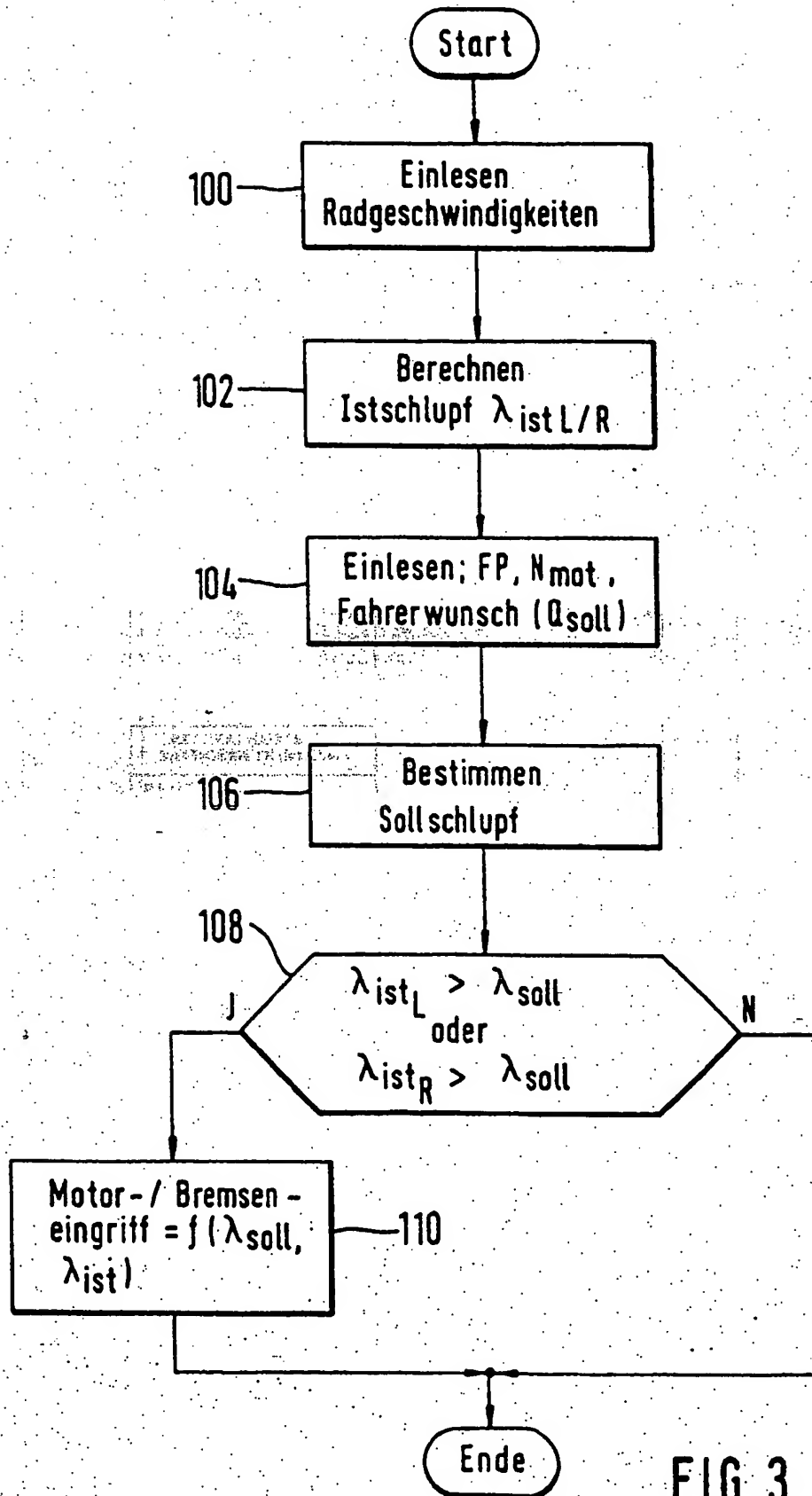


FIG. 3

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 780 275 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
02.07.1997 Patentblatt 1997/27

(51) Int. Cl.⁶: B60T 8/00

(43) Veröffentlichungstag A2:
25.06.1997 Patentblatt 1997/26

(21) Anmeldenummer: 96114989.5

(22) Anmeldetag: 19.09.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT NL SE

(30) Priorität: 23.12.1995 DE 19548564

(71) Anmelder:
• ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)
• MAN NUTZFAHRZEUGE AG
80995 München (DE)

(72) Erfinder:
• Schramm, Herbert
71229 Leonberg (DE)
• Ziegler, Andreas
71287 Weissach (DE)
• Kozel, Peter
85235 Odelzhausen (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Antriebsschlupfregelung

(57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Antriebsschlupfregelung vorgeschlagen, bei welchem bei Durchdrehneigung wenigstens eines Antriebsrades (24,26) wenigstens das Drehmoment einer Antriebseinheit (54) des Fahrzeugs im Sinne einer Reduzierung der Durchdrehneigung beeinflusst wird, wobei die Durchdrehneigung (λ_{ist}) bei Überschreiten eines vorgegebenen Sollwertes (λ_{soll}) durch den Schlupf wenigstens eines der Antriebsräder (24,26) erkannt wird und wobei dieser Sollwert (λ_{soll}) abhängig von wenigstens einer Betriebsgröße (FP, N_{mot} , Q_{soll}) veränderbar ist. Dabei hängt diese wenigstens eine Betriebsgröße mit der vom Fahrer gewünschten Antriebsleistung zusammen und der Sollschlupf (λ_{soll}) wird zur Verbesserung der Traktion im Bereich höherer Leistungsanforderungen erhöht.

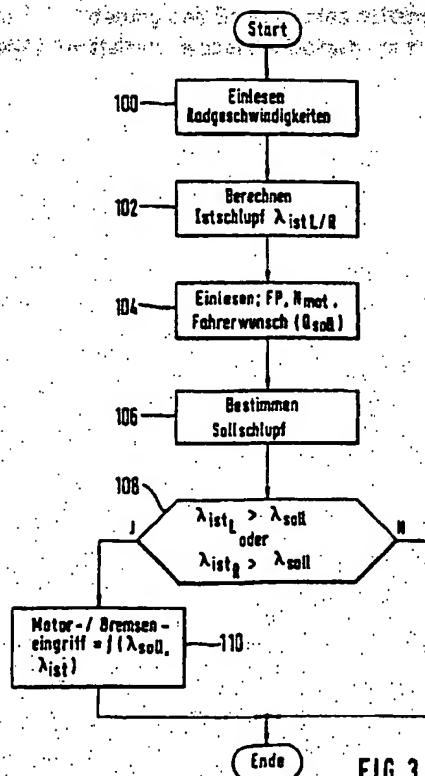


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 4989

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| D,X | US 5 313 391 A (SIGL ALFRED ET AL) 17.Mai 1994 * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 34 * ----- | 1-4,8,12 | B60T8/00 |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| | | | B60T B60K |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort BERLIN | | Abschlußdatum der Recherche 27.März 1997 | |
| | | Prüfer Wiberg, S | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |